



Bulletin de la Sabix

Société des amis de la Bibliothèque et de l'Histoire de l'École polytechnique

55 | 2014

Hervé Faye (1814-1902) ou l'art de la rupture

Hervé Faye, la géodésie et le bureau des longitudes

Martina Schiavon



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/sabix/1335>

ISSN : 2114-2130

Éditeur

Société des amis de la bibliothèque et de l'histoire de l'École polytechnique (SABIX)

Édition imprimée

Date de publication : 1 septembre 2014

Pagination : 31-43

ISSN : 0989-30-59

Référence électronique

Martina Schiavon, « Hervé Faye, la géodésie et le bureau des longitudes », *Bulletin de la Sabix* [En ligne], 55 | 2014, mis en ligne le 11 juillet 2018, consulté le 02 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/sabix/1335>

HERVÉ FAYE, LA GÉODÉSIE ET LE BUREAU DES LONGITUDES

Martina SCHIAVON

« M. Faye était capable de ces patients travaux de précision qui s'imposent à tous les astronomes et, sous ce rapport, il a fait ses preuves; mais ce que nous devons surtout voir en lui c'est un semeur d'idées; c'est par là avant tout que sa mémoire vivra » (Henri Poincaré, 1902)¹

Découvreur d'une comète qui porte son nom, c'est surtout comme astronome qu'on se souvient du nom d'Hervé Faye. Néanmoins, son parcours reste complexe: d'abord élève-astronome à l'Observatoire de Paris, puis professeur à l'X, recteur à Nancy, inspecteur général de l'instruction publique... Faye pérégrine en de nombreuses institutions. Ce parcours anormal n'a pas échappé à Henri Poincaré. Dans sa commémoration à la Société astronomique, Poincaré n'hésite pas à qualifier Faye de « *semeur d'idées* » qui sont ainsi listées: les recherches sur la constitution du Soleil, l'explication de la formation des queues des comètes et des cyclones atmosphériques terrestres, ou encore les spéculations sur la cosmogonie et la géodésie.

Dans cet article, je me suis proposée de prendre une de « ces idées » comme fil conducteur dans la vie de Faye: en prenant comme entrée la géodésie, il serait possible de donner un certain sens aux déchirures constatées dans le parcours de Faye et à sa pérégrination en de nombreuses institutions. Mon propos n'est pas de « faire ordre » dans la vie de Faye avec la géodésie mais de mettre en évidence un travail individuel et des choix pratiques qui l'ont obligé à donner si souvent un nouveau tour à sa carrière. Bien qu'il existe d'autres fils conducteurs dans sa vie, je me propose de montrer que seul le Bureau des longitudes a pu correspondre pleinement à ses idées parce que l'institution permettait à ce moment de nouvelles perspectives de carrière non seulement dans le domaine de la géodésie mais dans d'autres domaines qui restent à étudier. Je suis ainsi d'accord avec Jean-Marie Feurtet quand, dans son étude du Bureau des longitudes, il affirme que Faye fut une « *conscience torturée, [qui] incarne la déchirure de deux corps astronomiques français [l'observatoire de Paris et le Bureau des longitudes] et l'impossible conciliation entre un idéal scientifique et une mutation de son contrat social* »². En fait, la carrière non linéaire de Faye prend du sens dans l'histoire complexe de ces deux institutions alors qu'en 1854 l'Observatoire et le Bureau des longitudes ont été séparés après 65 ans de vie commune. Cette nouvelle autonomie, pour le Bureau des longitudes, a été acquise au prix de nombreuses difficultés. Considérée comme une institution « en crise » et « paralysée » de 1854 jusqu'à la fin des années 1860, c'est justement avec Faye qu'elle se revitalise surtout parce qu'il sut renouveler la collaboration du Bureau avec les grands organes technocratiques de l'astronomie appliquée: les Dépôts de la Marine et de la Guerre³.

La géodésie, discipline de l'astronomie

Entré à Polytechnique en 1832, Faye est rayé des listes de l'École en 1834: il est accusé par ordre du ministre de la Guerre d'être un des plus notoires agitateurs de l'École pendant les émeutes de la même année. Sans doute, cet événement perturbe une carrière toute tracée. Faye travaille comme ingénieur en Gascogne, puis en Hollande, où il rencontre son épouse. Il reste néanmoins dans le réseau de Polytechnique: en 1843, Joseph Liouville lui fait traduire des travaux de Jacobi dans le *Journal des mathématiques pures et appliquées*; Jacques Babinet, examinateur à l'École polytechnique et bibliothécaire au Bureau des longitudes (1841), et Félix Savary, professeur de Géodésie et Machines à l'X (1831) et membre adjoint du Bureau des longitudes (1824), jouent les intermédiaires avec François Arago pour placer Faye à l'Observatoire. En 1842, Faye est finalement admis à l'Observatoire comme élève-astronome. Faye entre à l'Académie des sciences en 1847⁴.

¹ Henri Poincaré, 1902, « La vie et les travaux de M. Faye », *Bulletin de la société astronomique de France*, 16, pp. 496-501.

² Jean-Marie Feurtet, 2005, *Le Bureau des longitudes. De Lalande à Le Verrier (1789-1854)*, thèse pour le diplôme d'archiviste paléographe, École des Chartes, p. 454.

³ Les conclusions de cet article sont partielles et ne considèrent pas, par exemple, les contributions d'autres acteurs du Bureau des longitudes tels que Charles-Eugène Delaunay, Ernest Laugier ou Yvon-Villargeau. Une étude plus fine des procès-verbaux du Bureau des longitudes est actuellement en cours (voir la pré-opération LongiNumEt, <http://www.msh-lorraine.fr/index.php?id=669>, consulté en septembre 2013).

⁴ Pour plus de détails, voir: « Hervé Étienne Auguste Albans Faye: une biographie de jeunesse » dans ce volume.

Alors qu'il est élève-astronome à l'Observatoire, Faye s'intéresse à la fabrication d'instruments d'observation : en 1846, il imagine une lunette zénithale pour fixer à la fois l'heure et la latitude. L'instrument a des applications immédiates en géodésie et utilise un bain de mercure, une idée que Faye reprend du collimateur flottant imaginé par le capitaine Henry Kater⁵. Faye est donc au courant des innovations techniques d'Outre-Manche. De même, avec sa lunette zénithale, Faye propose des nouvelles mesures et notamment la détermination de la verticale dans le voisinage d'une montagne par deux opérations indépendantes, « dont l'une serait exécutée dans la direction du méridien, par la différence des latitudes apparentes, l'autre dans la direction perpendiculaire au méridien, par la différence des longitudes de deux stations situées à l'est et à l'ouest de la montagne⁶ ». Cette suggestion ressemble à une expérience réalisée en 1828 par (Sir) Georges Biddel Airy au voisinage des mines en Cornouailles pour mesurer la densité de la Terre avec un pendule : à cette occasion, avec William Whewell, Airy avait utilisé des instruments et des moyens du Board of Longitude⁷.

En 1862, en se référant directement à cette expérience d'Airy, au Bureau des longitudes Faye propose de réaliser une expérience identique sur le Puy de Dôme car « aucune opération de ce genre n'a encore été faite en France ». Cet exemple indique que l'astronomie pratique ou géodésie, est sans doute une discipline qui provient de l'observatoire et que ses acteurs sont ainsi dans un contexte d'échange international. Mais ces implications sont aussi la conséquence du fait que la géodésie, première étape de la cartographie, ne peut pas être confinée à un État. En effet, la connaissance d'un arc de méridien, base de tout travail géodésique à cette époque, sert non pas tant à dessiner la carte « locale » du territoire, qu'à établir une carte « globale », « politique » ou « militaire » d'un État ou encore obtenir l'exacte juxtaposition des feuilles cartographiques des différents États.

À l'Observatoire, Faye reste proche du républicanisme en politique mais, sur le terrain astronomique, il demeure longtemps sous l'aile protectrice d'Urbain Le Verrier. Il est son suppléant du cours de Géodésie et Machines à l'École polytechnique. En complément du cours théorique de Le Verrier, Faye se tourne vers des aspects plus pratiques. Ses intérêts pour les applications, et notamment pour celle de l'électricité, auraient pu le rapprocher du Bureau des longitudes mais ce ne fut pas le cas à cause d'Arago. Celui-ci, au Bureau des longitudes, accuse Faye d'informer le père Angelo Secchi des projets de recherche conduits à l'Observatoire de Paris. Selon Arago, Faye cherche ainsi un prétexte pour quitter l'Observatoire, d'où il démissionne effectivement le 31 mars 1852. Faye est alors proche du cadre ministériel d'Hippolyte Fortoul qui soutient Le Verrier : ainsi, la même année, il remplace Michel Chasles dans la chaire de Géodésie et Machines à l'École polytechnique. En démissionnant de l'Observatoire, Faye a donc quitté une carrière d'astronome pour en embrasser une d'enseignant.

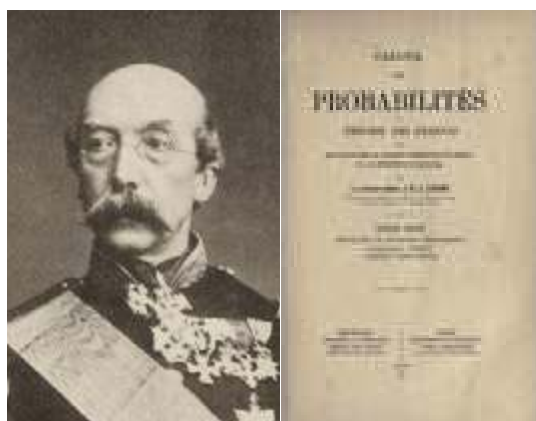


Figure 1 : Le général Joseph Liagre vient de publier *Calcul des probabilités et théorie des erreurs* (en figure, frontispice de l'édition de 1879).

⁵ Henry Kater, 1825, « The Description of a Floating Collimator », *Philosophical Transactions*, 13 janvier 1825, p. 147.

⁶ Hervé Faye, 1846, « Mémoire sur le collimateur zénithal et sur la lunette zénithale proposés par M. Faye », *CRAS*, t. 23, p. 872-873.

⁷ Martina Schiavon, 2012, « The English Board of Longitude (1714-1828) ou comment le gouvernement anglais a promu les sciences », *Archives internationales d'histoire des sciences*, vol. 62, n. 168, pp. 177-224.

En 1853, Faye rencontre à Paris le géodésien belge Joseph Liagre (figure 1), qui vient de publier le *Calcul des probabilités et théories des erreurs*, une traduction en langue française des principes de la géodésie de Carl Friedrich Gauss et Friedrich Wilhelm Bessel et qui comporte : usage des héliostats, usage des tours en maçonnerie pour l'établissement des signaux, utilisation des règles de Bessel pour mesurer les bases, de la réitération pour la mesure des angles et analyse des erreurs des « moindres carrés ». Dans sa préface, Liagre a critiqué la géodésie française et affirmé que le nouvel État de la Belgique doit entreprendre la triangulation de son territoire en choisissant des méthodes d'observation et d'analyse des données *allemandes*, en particulier il faut adopter la « méthode des moindres carrés ». Faye connaît cette méthode, puisqu'il l'enseigne à l'X sans la demander aux examens. C'est surtout sur les instruments que Faye est en concordance avec la critique de Liagre. Au sein de l'Académie des sciences, Faye désigne les instruments répétiteurs – et notamment le cercle de Borda – comme responsables des erreurs dans les mesures de latitude⁸.

Il faut savoir que ces instruments sont alors employés sur le terrain par les ingénieurs-géographes du Dépôt de la Guerre : en 1817, ces officiers ont été chargés du dessin d'une nouvelle carte de France à l'échelle 1/80 000, appelée « Carte d'état-major », et qui est aussi destinée à l'usage des services publics⁹. Or, la publication des feuilles de cette carte se poursuit en 1853, et Lucien Antoine Blondel, le directeur du Dépôt de la Guerre, accueille avec crainte les idées de Faye. Que des erreurs existent sur la définition de la chaîne astronomique sur laquelle s'appuie la carte, on en est bien conscient au sein de l'Académie¹⁰, mais introduire des nouveaux instruments sur le terrain en ce moment pourrait avoir des effets néfastes sur la publication de la carte. Arago affirme que cela aurait pour conséquence de « *déprécier les travaux de la carte de France*¹¹ », et il s'oppose davantage à Faye.

Après la mort d'Arago en octobre 1853, divers changements importants ont lieu au sein de l'Observatoire de Paris ainsi qu'au Bureau des longitudes. L'événement déclencheur est l'élection d'un nouveau « directeur des observations » : le Bureau propose Claude-Louis Mathieu, et Jean-Baptiste Biot, qui est proche de Le Verrier, s'y oppose. L'occasion est saisie par Le Verrier dont le propos est de remplacer la fonction de « directeur des observations » par un « directeur de l'observatoire » ayant les pleins pouvoirs nommé par le ministre. Dans le rapport rédigé par la commission chargée d'étudier la question, on lit en fait que bien que le directeur des observations soit soumis à la tutelle du Bureau, Arago a été « *bien réellement le directeur permanent de l'Observatoire auquel il communiqua l'éclat de ses découvertes et de son nom*¹² ». De plus, Le Verrier souhaite que les astronomes soient nommés par le ministre parce que « *le Directeur ne doit pas être le maître absolu de leur avenir*¹³ ». Il va de soi que la nomination d'un directeur de l'Observatoire met en question l'existence propre du Bureau des longitudes. Le Verrier souhaite le supprimer, mais Biot désire que le Bureau devienne un organe suprême de l'astronomie en France et le maréchal Vaillant va lui assigner une nouvelle raison d'être : détaché de l'astronomie purement observationnelle, le Bureau pourrait complètement se consacrer à des missions d'utilité pratique, en navigation et en géodésie notamment. Le Bureau des longitudes est effectivement séparé de l'Observatoire en 1854. La même année, le ministre Hippolyte Fortoul nomme Faye astronome adjoint à l'Observatoire de Paris dirigé par Le Verrier.

⁸ Hervé Faye, 1853, « Sur la détermination géodésique des latitudes », *CRAS*, t. 36, p. 276.

⁹ Les travaux sont commandités par une commission ministérielle présidée par Pierre Simon Laplace et composée de 14 membres du département de l'Intérieur (dont Laplace et Jean-Baptiste Joseph Delambre), du département de la Guerre (dont l'académicien Louis Puissant), du département de la Marine et des Finances.

¹⁰ Louis Puissant, 1836, « Nouvelle détermination de la distance méridienne de Montjouy à Formentera dévoilant l'inexactitude de celle dont il est fait mention dans la base du système métrique décimale », *CRAS*, t.2, pp. 428-433.

¹¹ Réponse d'Arago à la communication de Faye (Faye, « Sur la détermination géodésique des latitudes », *CRAS*, 1853, t.36, n. 7, p. 276).

¹² La commission est composée par le maréchal Jean-Baptiste Philibert Vaillant, Biot, Jean-Baptiste Dumas, l'amiral Charles Baudin, J. Binet, Le Verrier et Charles Fortoul (« Réorganisation de l'observatoire de Paris et du Bureau des longitudes », 20 janvier 1854, dans *Lois, décrets, ordonnances, arrêtés et décisions concernant le Bureau des longitudes*, Paris : imprimerie nationale, 1909).

¹³ AN F 17 13569, Dossier « Réorganisation de l'observatoire », séance du 2 novembre 1853, cité dans J.-M. Feurtet, 2005, *op. cit.*, p. 479.

Faye refuse et explique son choix dans ces termes :

« Il y a deux ans, j'ai quitté l'Observatoire et je suis entré dans une autre carrière, celle de l'enseignement... aujourd'hui, plus que jamais, je me trouve heureux de marcher dans cette voie avec votre appui... je supplie... votre Excellence de considérer que ma carrière nouvelle est devenue l'unique fondement de mes ressources, la seule base de la position que je me suis fait à l'abri d'un gouvernement protecteur. Je désire que le sacrifice que je ferai en rentrant à l'Observatoire, pour un temps très limité, ne devienne pas une cause de ruine pour mes espérances, au moment même où un récent mariage me (?) fait comprendre plus que jamais les exigences de l'esprit de science et les bienfaits de la sécurité. En un mot, je désire rester ce que je suis, ne pas courir de chances nouvelles¹⁴ ».

Le 11 février 1854, il ajoute :

« aujourd'hui, il m'est prouvé que je ne suis rien moins qu'indispensable [à l'Observatoire] et, dès lors, aucun scrupule ne m'empêche de prier votre excellence de ne pas inscrire mon nom sur la liste des astronomes de l'observatoire de Paris¹⁵ ».

Le 22 août 1854, Fortoul nomme Faye professeur de mathématiques pures et appliquées et Recteur de la toute nouvelle Académie de Nancy.

Le rectorat de la Faculté de Nancy

La période nancéienne de Faye n'est souvent que brièvement citée dans ses biographies. Il me semble néanmoins qu'il s'agit d'un moment clé dans sa vie, d'une période dans laquelle est mûrie en lui la conviction que la géodésie a un rôle important à jouer pour l'État et dans laquelle il a noué des contacts plus étroits avec le réseau polytechnicien.

À Nancy, Faye doit mettre en place les structures de la faculté des sciences et des lettres : il est très concerné par les sciences appliquées et, par exemple, officialise la fonction de professeur des travaux graphiques d'Alexandre Mélin à l'École des sciences appliquées annexée à la faculté de Nancy¹⁶.

Faye a réfléchi à l'importance des sciences appliquées, comme le témoigne son discours de réception à l'Académie Stanislas en 1854 : alors que l'astronomie ne figure pas parmi les disciplines de l'académie nancéienne, Faye y tient un discours fort : *« Sur la différence de longitude entre Paris et Londres »*. Il va expliquer pourquoi l'astronomie pratique est importante dans la vie de tous les jours :

« C'est la part que cette science [l'astronomie] est appelée à prendre dans les affaires grandes ou petites de notre époque, c'est son rôle encore actif aujourd'hui, c'est son intervention continuelle, mais trop souvent inaperçue, dans le mouvement des idées et des faits. Ce mouvement général est facile à caractériser. Il tend à la fusion des peuples civilisés et à la conquête définitive de la terre. La science aussi, Messieurs, présente aujourd'hui les mêmes tendances vers l'unité ou plutôt vers la réunion des efforts en vue d'un but commun... On ne veut plus d'à peu près, plus d'erreurs surtout... La terre nous appartiendra, mais il faut d'abord que nous l'ayons mesurée en tous sens avec l'exactitude de l'arpenteur qui a toisé le champ. L'arpenteur du globe terrestre, Messieurs, c'est l'astronome¹⁷ ».

¹⁴ AN F 17 25 776, Faye à Fortoul, 10 février 1854.

¹⁵ AN F 17 25 776, Faye à Fortoul, 11 février 1854.

¹⁶ Cet architecte de formation modeste, qui enseigne dessin et constructions à l'École supérieure de Nancy et les mathématiques dans les cours du soir pour les ouvriers, donnait auparavant ses cours à titre gratuit avant que Faye n'en officialise la fonction (projet Dictionnaire prosopographique de la Faculté des sciences de Nancy, http://wiki.univ-lorraine.fr/ahp/doku.php?id=demonstration_dictionnaire:accueil, consulté en septembre 2013).

¹⁷ *Mémoires de l'Académie de Stanislas*, 1855, Nancy : Grimblot et veuve Raybois (consulté en ligne sur Gallica en août 2013).

L'astronomie pratique, poursuit Faye, sert à l'État : un exemple en est sa contribution à la mesure du temps. Elle doit ainsi tout naturellement intéresser le citoyen nancéien alors que celui-ci se sert du réseau de chemin de fer pour ses affaires commerciales¹⁸. Faye vient d'achever une mesure de la différence de longitude Paris-Greenwich et on voit bien dans son discours sa volonté de faire comprendre que l'astronomie, bien entendu pratique, est essentielle pour l'État.

En 1855, Faye s'installe à Nancy – comme témoigne l'incendie de sa maison. Grâce aux notes d'inspection auxquelles sont alors soumis tous les établissements sous Fortoul, on constate que sa tâche n'est pas facile.



Figure 2: Hervé Faye

© Archives de l'Académie des Sciences, dossier Faye.

En 1856, sa situation est compromise : selon l'inspecteur, faute des moyens pour installer les nouveaux bâtiments de la faculté à Nancy, il envisage son transfert à Metz, siège de l'École d'application de l'artillerie :

« il a reconnu que la faculté des sciences aurait beaucoup plus de chances de prospérer à Metz, siège de l'école d'application des armes savantes et centre d'une industrie assez active... il connaît bien mieux [l'École polytechnique] que l'École normale supérieure et... l'agrégation, les deux sources vitales du recrutement universitaire. Aussi, lorsqu'il a eu à chercher des suppléants pour des chaires vacantes, il s'adresse d'abord à des ingénieurs, à des officiers d'artillerie et du génie, enfin, à toutes les provenances de l'école polytechnique, et il a complètement oublié le corps enseignant »¹⁹.

On reconnaît en ces mots la rivalité entre deux formations qui se font concurrence ; de plus, ce discours me semble important car il souligne comment Faye se sert de son réseau polytechnicien et comment il s'est rapproché des armes savantes.

Après cet épisode, Faye demande au ministre de revenir à Paris :

« je resterai à mon poste tant qu'il vous plaira de m'y maintenir. Mais s'il m'est permis de faire valoir mes penchants et mes intérêts, je demanderai d'être honorablement rappelé à Paris. D'ailleurs ma tâche est terminée en tant qu'elle consistait à organiser... à Nancy les deux facultés et l'école des sciences appliquées²⁰ ».

En 1857, le ministre nomme Faye inspecteur général de l'instruction publique à Paris.

¹⁸ Sur cette question voir l'article de Jacques Gapaillard dans ce numéro.

¹⁹ AN F 17 25 776, Note d'inspection, 14 juin 1857.

²⁰ AN F 17 25 776, Faye au ministre, 23 mai 1857.

La géodésie, science autonome

1857 : c'est l'année au cours de laquelle Wilhelm Struve envisage de mesurer un arc de parallèle en passant par la France. C'est l'occasion, pour Faye, de relancer le débat à l'Académie des sciences qui a été sollicitée par le gouvernement pour un avis. Struve se propose en effet d'utiliser des méthodes et des instruments allemands et, en particulier, la méthode de la réitération dans les mesures angulaires. Aux confrères, Faye parle alors en termes de « *crise* » de la géodésie française, parce qu'alors que les mesures géodésiques se multiplient à l'étranger avec des nouvelles méthodes et des instruments de fabrication allemands, la France n'a pas encore corrigé son réseau. Il est clair que son discours vise à solliciter l'intervention de l'Académie et du gouvernement car, côté militaire, la géodésie est bien loin d'être dans une situation de « *crise* ». Par ailleurs, sans Arago, Faye peut affirmer que la révision est désormais nécessaire pour relever le « prestige scientifique » national, à savoir pour corriger le réseau français, qui ne peut pas être prolongé à l'étranger car il contient des erreurs reconnues.

Dans le discours de Faye, la géodésie a désormais acquis un statut de science autonome de l'astronomie : l'Académie des sciences, en tant que « *corps constitué dans l'État* » a le devoir de promouvoir les grandes entreprises de la « *science pure* » et, en particulier, de promouvoir la géodésie. Selon Faye, une opération géodésique est en fait le signe distinctif d'un « *pays civilisé* », car elle permet de diffuser une science française. De plus, les données de la géodésie servent un intérêt général, comme la réalisation des cartes, l'établissement de nouvelles voies de communication et de transport. Son discours ne semble pourtant avoir qu'un faible écho au sein de l'Académie.

En 1860, un autre événement joue un rôle important dans la carrière de Faye, ce qui l'oriente décidément vers le Bureau des longitudes. Le ministre a autorisé l'Observatoire impérial à envoyer une mission en Espagne pour observer l'éclipse totale de Soleil prévue le 18 juillet 1860. Faye est nommé par le gouvernement directeur scientifique de la mission et fait commander la construction de divers instruments, dont un télescope de 0,40 m d'ouverture et une lunette de 13 m de longueur pouvant se démonter en plusieurs pièces, des appareils photographiques munis d'un enregistreur électrique et d'autres instruments. Mais Le Verrier enlève à Faye le soutien de l'Observatoire en personnel, en matériel et en argent. Dans la lettre que Faye adresse à Napoléon III le 1^{er} mai 1860 on lit :

« Pendant deux mois il m'a été impossible d'obtenir quoi que ce fût de l'Observatoire impérial. Tantôt M. Le Verrier... n'avait point reçu d'autorisation pour faire les dépenses nécessaires, tantôt l'autorisation du Ministre n'était pas en règle selon lui. Bref... Je n'ai trouvé d'aide et d'appui que parmi des amis ou des Ingénieurs habiles qui ont bien voulu faire gratuitement en ma faveur ce que je sollicitai vainement du représentant officiel de la science astronomique... Le refus du concours du directeur d'un établissement impérial, alors que ce concours a été stipulé par des instructions officielles, serait, en tout état de cas, un fait extrêmement grave, mais un tel fait revêt un caractère d'insigne déloyauté lorsque le Directeur a lui-même provoqué la mission à laquelle ce concours devait l'appliquer, et lorsqu'il a manœuvré ensuite pour la faire honteusement échouer à la face de l'Europe entière... Lorsqu'un marin a perdu son vaisseau, il doit, d'après le code maritime, passer devant un Conseil de Guerre. Ce Conseil le renvoie absout s'il a fait son devoir; il le condamne ou le dégrade s'il a failli. Croirai-je que l'honneur d'un homme de science et la responsabilité qu'il encourt en acceptant une mission officielle, en se chargeant de soutenir à l'étranger l'honneur scientifique de son pays ne mérite pas aussi quelques égards? Me laisserai-je sacrifier pour mes dires au caprice ou aux perfidies de M. Le Verrier? Puis-je admettre qu'on me ferme la bouche à l'Académie impériale sous prétexte qu'il s'agit ici d'administration, alors que l'Administration est elle-même venue choisir parmi nous un homme de science pour lui dire: allez, l'État vous aidera, allez dans ce conseil (?) scientifique où tous les gouvernements s'honorent de se faire représenter; allez, Vous représentez la France!²¹ » .

²¹ AN F 17 25 776, 1 mai 1860.

Cet extrait permet de constater au moins deux choses : premièrement, Faye a désormais réalisé que ni à l'Académie des sciences, ni à l'Observatoire impérial, il ne pourra trouver des alliés. Deuxièmement, Faye reste encore une fois très concerné par les questions instrumentales et il manifeste ses liens directs avec le monde des « ingénieurs habiles ».



Figure 3: L'opinion nationale, édition du 28 avril 1860.

On peut y lire au premier paragraphe :

« Encore une rupture entre M. Le Verrier et un de ses collègues...

M. Faye ne conserve par sa mission en Espagne... » - (AN F 17 25 776).

Les rapports conflictuels avec Le Verrier de 1860, trouvent écho aussi dans la presse. Dans *Cosmos*, le 27 avril 1860, on rapporte que le président de l'Académie des sciences a demandé à Faye de se borner à n'exposer que ses plans de campagne scientifique aux confrères, sans parler des motifs du désaccord entre lui et Le Verrier. On apprend aussi que le ministre a ouvert un crédit à l'Observatoire de dix-mille francs, de plus que les huit-mille déjà mis à la disposition de Faye. Sur un tout autre ton, c'est un article du 28 avril 1860 dans *L'opinion nationale* qui accuse Le Verrier d'avoir « détruit » la mission (figure 3) : Faye, écrit l'auteur, aura « la gloire d'avoir compris le phénomène le plus remarquable du XIX^e siècle et celle des résultats qu'on pouvait en tirer. Il aura le mérite d'avoir tout préparé, d'avoir conçu le plan d'exécution et de l'avoir exposé dans toute son étendue, au grand avantage de ceux qui feront les expériences à sa place, mais aussi peut-être « au grand détriment de la science... car il nous semble qu'un plan copié est comme un diner réchauffé²² ».

Si le ministre de l'Instruction publique Gustave Rouland a confié la mission à l'Observatoire de Le Verrier, il a tout de même « imposé » Faye au Bureau des longitudes dès juin 1861. Il ne sera nommé membre titulaire astronome que le 9 mars 1862. C'est au sein du Bureau des longitudes que Faye va trouver des alliés pour la cause de la géodésie.

Faye au Bureau des longitudes : la géodésie sert à la science et à l'État

Membre assidu du Bureau des longitudes, Faye en fut aussi le président, sans interruption, de 1875 à 1893, puis dans les années 1896, 1900 et 1901. Ceci conforte l'idée qu'il a finalement trouvé sa place. En lisant les procès-verbaux du Bureau des longitudes de 1860 à 1902, on comprend aussi dans quelle mesure Faye a contribué, en même temps, à préciser la place et le rôle qui revient à cette institution sur la scène scientifique française et internationale.

²² AN F 17 25 776, 28 avril 1860.

Une fois admis au Bureau des longitudes, Faye se fait le rapporteur aux membres des discussions menées au sein de l'association géodésique internationale, et cela même avant même que la France en fasse partie. La naissance de la prestigieuse association remonte à 1863, quand le chef d'état-major du Service géodésique prussien, Johann Jakob Baeyer, propose à son gouvernement d'entamer un projet de coopération internationale dans le domaine de la géodésie. Baeyer demande de fédérer les études de géodésie de toute l'Europe et notamment de réaliser la jonction des triangulations géodésiques des États d'Allemagne et d'Italie. Cela aurait permis non seulement de donner aux États allemands un arc de méridien suffisamment étendu, comme celui réalisé en France, en Grande-Bretagne et en Russie, mais la coalition des États européens aurait fourni trois méridiens ainsi qu'une série de parallèles propres à préciser la figure mathématique de la Terre. Plus concrètement, un réseau de premier ordre aurait servi à la Prusse pour unifier les États fragmentés de la confédération allemande et également pour dessiner une carte d'Europe. Le projet, auquel s'associèrent plusieurs pays, donne lieu à la création d'un organisme international, la *Mittel-Europäische Gradmessung* - Confédération des États de l'Europe centrale - qui deviendra ensuite Association géodésique internationale. En 1863, l'inauguration de la confédération géodésique est présentée et commentée à l'Académie des sciences par Faye et Le Verrier²³. Un débat s'instaure sur la possible entrée de la France dans la confédération. Bien que la réponse soit négative, cela montre bien les implications des études de géodésie au XIX^e siècle. Le discours de Faye, en particulier, souligne qu'il a bien médité quels intérêts à la fois scientifiques, politiques et stratégiques apporte un projet géodésique et notamment celui de Baeyer: celui-ci cherche à unifier les méthodes en usage en géodésie dans différents pays. Aux savants allemands, Faye reconnaît des progrès plutôt théoriques que pratiques. Il leur attribue notamment l'introduction de la « méthode des moindres carrés » dans les calculs géodésiques et dans les simples mesures cadastrales. Son discours souligne une différence entre l'approche des Allemands et celle des Français: les premiers comptent sur l'emploi du calcul des probabilités pour résoudre des anomalies locales de mesures sur le terrain (et obtenir la précision dans les mesures), alors que les Français doivent se fonder plutôt sur l'expérience directe. En effet, Faye, souhaite que le géodésien français établisse, avec les mesures d'angles, une étude géologique assez poussée du territoire où sont placées les stations: cela sert pour déterminer l'influence exercée par le relief du sol sur la verticale de l'observateur. L'étude des couches géologiques devrait expliquer les anomalies des observations. Faye pense que les Français doivent choisir de procéder à un nivellement précis du territoire, sans lequel il n'est pas possible de procéder à une triangulation « sensée »: « *pour tirer quelque enseignement utile de l'étude des anomalies locales, il faut donc éliminer d'abord tout ce qui tombe sous nos yeux, sous l'empire de nos mesures et de nos calculs* », affirme-t-il. Inversement, selon Faye, les Allemands donnent trop d'importance à la discussion d'une mesure et à sa justification: ils recherchent, selon lui, non pas tant l'exactitude que l'établissement du consensus. Faye relie ce point à la question de l'étalon métrique. Il se réfère ainsi à Bessel qui fut chargé par le gouvernement prussien de re-mesurer l'unité de longueur d'État. C'est donc sur la définition de l'unité de longueur que s'interroge Faye. Son discours est intéressant car il souligne une approche différente entre Allemands et Français dans la conception d'un instrument de précision. L'historienne Kathrine Olesko a en effet montré comment, pour Bessel, chaque instrument doit se caractériser par une constante instrumentale qui doit en définir la précision. Bessel recommande que, avant toute mesure, un instrument soit étalonné car, selon lui, tous les instruments sont imparfaits. Par la méthode des moindres carrés, Bessel s'attache à rechercher les écarts possibles avec les relations établies, il étudie les erreurs des vis micrométriques et celles du système de division, en assignant ainsi priorité aux erreurs et à l'analyse des données²⁴. En définitive, Bessel ne croit pas réalisable la fabrication d'un étalon parfait, et privilège ainsi l'établissement de règles pour sa reproductibilité: l'étalon n'est pas pour lui un « *idéal mathématique, mais l'expression matérielle du protocole à travers lequel il peut être dupliqué* ». Bessel ne pense pas non plus que le mètre soit une création naturelle parce que déduit d'une fraction de la longueur d'un arc de méridien. Faye constate ainsi que, vers la fin de 1860, les savants allemands ont objecté à l'introduction du système métrique dans leur pays, ce qui rend très suspect le projet de Baeyer, « l'élève » de Bessel. Faye parle de « *tendance hostile au système métrique* » et du dessein de Baeyer comme d'un habile plan stratégique pour unifier et pour imposer des méthodes de calculs et un système d'unités exclusivement allemands. Faye demande ainsi aux confrères beaucoup de prudence et notamment que soit garantie, pour chaque pays adhérant à la *Mittel-Europäische Gradmessung*, sa propre liberté d'action.

²³ Hervé Faye, « Rapport verbal sur le protocole de la conférence géodésique tenue à Berlin en avril 1862 », *CRAS*, 1863, t.56, pp. 28-34 ; Urbain Le Verrier, « Quelques remarques de nature à compléter le rapport de M. Faye », *CRAS*, 1863, t.55, pp. 34-37.

²⁴ Kathryn M. Olesko, « The Meaning of Precision: the exact sensibility in early nineteenth-century Germany », in M. Norton Wise, *The Values of Precision*, Princeton, Princeton University Press, 1995, pp. 103-134.

Quant à Le Verrier, il pense aussi que le moment est venu pour la France d'intervenir dans le contexte international : il affirme que l'Observatoire a déjà donné son concours au projet de Baeyer, et qu'il faut corriger, par des méthodes astronomiques, le méridien calculé par Delambre et Méchain. Cependant, à la différence de Faye, il minimise les tâches à accomplir et pense qu'il n'est pas nécessaire de tout refaire dans la correction de chaîne. Son discours vise sans doute à contredire Faye, et ces divisions au sein de l'Académie ont pour conséquence de retarder l'entrée de la France au sein de la confédération. Ce n'est qu'après 1870, alors que le capitaine François Perrier du Dépôt de la Guerre entame la correction de la méridienne de France et la prolonge jusqu'en Algérie, que la France siègera au sein de l'association géodésique internationale.

Il est intéressant de reprendre les spéculations énoncées plus haut par Faye sur la géologie. Selon lui, les montagnes ne seraient pas des simples parties de matière placées au sol, mais elles seraient constituées de couches internes qu'il faut étudier. Selon lui, ces couches sont fluides à l'intérieur et donc de moindre densité. Faye va plus loin dans ses spéculations : il existerait des étroites relations entre la géodésie et la géologie, et cela pourrait se déduire depuis une inspection de la mappemonde :

« du deuxième au vingtième degré de longitude, on rencontre l'Europe et l'Afrique dans leur plus grande étendue du nord au sud. Le méridien 100° coupe l'Asie parallèlement aux longues chaînes de montagnes et passe près de l'Australie. Encore 90°, et l'on tombe sur le méridien entièrement océanique du détroit de Behring. Enfin, le dernier quadrant passe entre les deux continents américains [...] Il serait tout naturel de penser que les révolutions du Globe ou plutôt de l'écorce terrestre, opérées en général, d'après la géologie actuelle, par l'écrasement ou la rupture de certains fuseaux de la sphère qui offraient le moins de résistance aux forces géologiques, n'ont pas enlevé tout caractère de régularité géométrique à l'ellipsoïde de révolution primitif, et l'on entrevoit ainsi la possibilité d'éclairer l'une par l'autre ces études évidemment connexes de la Géodésie et de la Géologie générale, au moyen de documents plus complets et d'une analyse plus puissante²⁵ ».

Selon Faye, dans un passé assez lointain, la figure géométrique de la Terre, l'ellipsoïde, et sa « *figure réelle* », qu'on appelle à ce moment le géoïde (aujourd'hui défini comme la surface équipotentielle du champ de gravité), étaient la même chose. Ensuite, au cours des ères, le géoïde se serait modifié, mais la mappemonde révèle encore une trace de cette ancienne relation. Faye sollicite ainsi d'entreprendre une étude plus soignée et interconnectée de la géologie locale et de la géodésie à travers des études des déviations de la verticale par le pendule. Ces études sont conduites depuis quelques temps en Allemagne : en 1828, Carl Friedrich Gauss avait établi une distinction entre la surface mathématique (ellipsoïde de référence) trouvée par les mesures d'arc géodésique et la surface physique (géoïde) trouvée avec des mesures pendulaires. En Grande Bretagne on travaille aussi sur les connexions entre la géodésie et la géologie, et diverses spéculations ont été émises sur la structure interne de la croûte terrestre : je rappelle les travaux du Révérend John Henri Pratt qui en 1855 s'attend à une déviation du fil à plomb à côté de l'Himalaya de 28" mais il n'en mesure que 4". Il émet ainsi l'hypothèse de différences de densité à l'intérieur de la croûte terrestre. Airy va encore plus loin et pense que la surface extérieure de la Terre repose en profondeur sur une mer de lave fluide plus dense tandis que les montagnes, moins denses, auraient des racines profondes comme un iceberg qui flotte sur l'eau et dont la partie plus importante est sous l'eau.

En revanche, les mesures d'un arc de méridien, et donc la géodésie géométrique, sont très anciennes en France, mais les observations pendulaires ne sont pas réalisées d'une manière systématique et, surtout, ne fournissent pas des valeurs crédibles pour déterminer la figure de la Terre et son aplatissement f défini comme $f=(a-b)/a$ (a et b sont respectivement le demi-grand axe et le demi-petit axe de l'ellipsoïde). Pourtant, depuis 1743, Alexis-Claude Clairaut avait montré qu'il existe deux manières indépendantes pour trouver f . Cette valeur peut se calculer par une mesure d'un arc de méridien terrestre et, selon Clairaut, elle peut s'obtenir aussi des mesures pendulaires, ce qui deviendrait alors un précieux critère de comparaison. Cependant, le désaccord entre l'aplatissement tiré des mesures d'arc et des mesures de la pesanteur conduit les savants français à préférer les opérations de géodésie géométrique, d'autant plus que, avec cette manière de pratiquer la géodésie, on couvre une partie d'un arc de méridien terrestre par une chaîne de triangles qui serviront aussi pour dresser les cartes²⁶.

²⁵ Hervé Faye rapporteur, 1864, « Sur l'état actuel de la Géodésie et sur les travaux à entreprendre par le Bureau des longitudes, de concert avec le Dépôt de la Guerre, pour compléter la partie astronomique du réseau français », *Connaissance des temps pour 1864*, Paris, Observatoire de Paris, p. 1-20.

²⁶ Sur cette question : Martina Schiavon, *Itinéraires de la précision*, Presses universitaires de Nancy, sortie prévue en 2014.

En 1864, Faye demande aux géodésiens français de pratiquer une autre géodésie qu'on appellera plus tard dynamique, qui consiste à utiliser le pendule sur le terrain pour en déduire l'aplatissement. Vers la deuxième moitié du XIX^e siècle, avec le pendule, il est en effet possible d'estimer les « déviations de la verticale » avec une bonne précision. De plus, le pendule permet de détecter des anomalies dans l'intensité de la pesanteur. Il faut dire que, puisqu'il existe deux surfaces de la Terre, l'ellipsoïde et le géoïde, une déviation de la verticale correspond à un angle entre la verticale normale à la figure géométrique - l'ellipsoïde - tandis que la verticale expérimentale, trouvée avec le fil-à-plomb, est relative à la figure réelle de la Terre - le géoïde. Ainsi, si on met un fil-à-plomb presque au milieu d'un côté de la pyramide de Kheops, on peut mesurer une déviation de la verticale d'environ 0,7" à cause de l'attraction exercée par la pyramide. On estime ainsi qu'une montagne de 1500 m de hauteur, et de la même densité que Kheops, exercerait une attraction dix fois plus grande, ce qu'on peut mesurer avec précision vers la deuxième moitié du XIX^e siècle. Pour ce qui concerne les déviations dans l'intensité de la pesanteur, elles sont également mesurables à travers la relation $g = C L$, où g est l'intensité de la pesanteur, L est la longueur du pendule et C une constante – une fois fixée à 2 sec la période T d'oscillation du pendule.

Cette digression sur les mesures pendulaires est importante: la verticale sert notamment pour déterminer la latitude d'un lieu, donnée qui entre directement en jeu dans la mesure de la longueur d'un arc de méridien, ainsi qu'on peut le constater en figure 4:

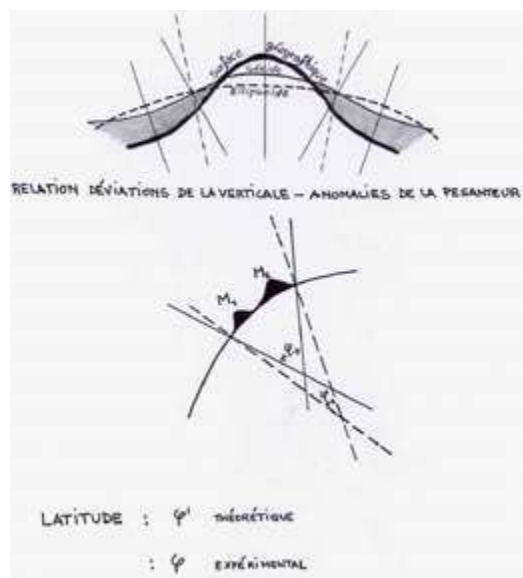


Figure 4: La verticale sert pour définir la latitude d'un lieu et a ainsi une relation directe avec la longueur d'un arc de méridien.

En souhaitant une étude plus poussée du terrain et de la géologie en particulier, Faye demande une réfection complète de l'ancienne chaîne méridienne de Delambre et Méchain. En introduisant le pendule dans les mesures de terrain, Faye souhaite renouveler les instruments et les méthodes de la géodésie. Au début de sa carrière comme élève-astronome à l'Observatoire, Faye avait constaté, avec sa lunette zénithale, qu'il fallait un instrument spécifique pour chaque mesure géodésique. Il n'est pas contre la méthode des « moindres carrés » et la discussion des données, mais il souhaite que cela s'accompagne d'une étude géologique assez poussée du territoire où sont placées les stations d'observations afin de déterminer l'influence exercée par le relief du sol sur la verticale de l'observateur.

Les officiers géodésiens, alliés de Faye

La géodésie est un terrain d'entente pour savants et officiers militaires. Parmi ces derniers, certains sont depuis longtemps attentifs à l'appel de Faye. Je donnerai l'exemple du colonel Jean-Pierre Peytier qui, lors des opérations géodésiques pour réaliser la carte de l'île Morée a réalisé le nivellement du territoire. Cet officier connaît Bessel à travers la traduction de Liagre et considère que Louis Puissant, ingénieur-géographe et prestigieux membre de l'Académie des sciences, est responsable d'avoir bloqué en France l'introduction des nouvelles méthodes allemandes (*Bulletin de la société de géographie*, 1833). En 1854, Peytier a fait une description très détaillée de la lunette de Faye dans le *Mémorial du Dépôt de la Guerre*, ce qui en a provoqué la commande au fabricant Ignazio Porro. Un autre exemple qui montre comment Faye est connu dans le monde militaire concerne le capitaine François Perrier, qui a participé en 1861 à la jonction entre les réseaux de triangulation français et anglais. À cette occasion, Perrier a constaté que l'outillage scientifique français était inférieur à celui de ses voisins. Revenu à Paris, il a commandé aux frères Brünner un instrument pour la mesure azimutale des angles, le cercle réitératif (figure 5), qu'il a aussi expérimenté lors de son affectation en Algérie, nouvelle colonie française dont il devait dresser la cartographie. En Algérie, il s'aperçoit qu'il serait possible de joindre France et Algérie sans passer par le détroit de Gibraltar. Ayant été un élève de Faye à l'X, c'est à celui-ci que le capitaine s'adresse lorsqu'il revient à Paris. Faye non seulement souscrit au projet de l'officier, mais lui demande, avec la jonction France-Algérie, de corriger la chaîne méridienne de Delambre et Méchain. La mesure de la nouvelle Méridienne de France débute en 1870 et se poursuit jusqu'en 1895. Les triangulations du territoire s'appuient sur la mesure d'un arc de méridien réalisée à l'aide du mètre étalon et des instruments réitératifs (azimutal et vertical) construits par les frères Brünner. Vingt-cinq ans sont nécessaires, d'une part parce que les travaux sont interrompus par la guerre franco-prussienne de 1870 et, d'autre part, parce que toute une série d'opérations va se greffer sur les mesures géodésiques : ce ne sont pas tant les mesures pendulaires que Faye souhaitait mais le nivellement du territoire, une vaste opération qui conduira à la création, en 1885, du Service de nivellement²⁷.



Figure 5: À gauche: cercle azimutal réitératif des frères Brünner
 © Galerie des instruments de l'Institut National de l'information graphique et forestière.
 À droite: le général François Perrier (1833-1888) - © Archives de l'Académie des sciences.

Les nouveaux alliés de Faye lui ont permis non seulement de réaliser un projet qui l'occupe depuis au moins 1853, à savoir la correction des erreurs contenues dans la chaîne de triangulation française, mais également de faire entrer honorablement la France au sein de la *Mittel-Europäische Gradmessung*.

²⁷ Martina Schiavon, 2010, « Geodesy and Map-Making in France and Algeria : between Army Officers and Observatory Scientists », *The Heavens on Earth. Observatories and Astronomy in Nineteenth Century*, D. Aubin, C. Bigg, H. O. Sibum (dir.), Duke University Press, chapitre 7, pp. 199-224.

Le Bureau des longitudes, une institution transformée

En 1854, le Bureau des longitudes s'était assuré le rôle « du perfectionnement des diverses branches de la science astronomique et de leurs applications à la géographie, à la navigation et à la physique du globe, ce qui comprend : les améliorations à introduire dans la construction des instruments astronomiques et dans les méthodes d'observation, soit à terre, soit à la mer ; l'indication et la préparation des missions jugées par le Bureau utiles au progrès des connaissances actuelles sur la figure de la Terre, la physique du globe ou l'astronomie ; l'avancement des théories de la mécanique céleste et de leurs applications ; la réduction et la publication des observations astronomiques importantes ». Cependant, ce n'est qu'en 1864, avec le concours de Faye, qu'il sut s'assurer de la collaboration de nouveaux alliés :

« Un concert parfait et permanent [doit s'établir] entre le Bureau des longitudes et le Dépôt de la Guerre. Au Dépôt appartient la base même de nos projets, c'est-à-dire le réseau géodésique. Seulement lui peut procéder, en pleine connaissance de cause, au contrôle de la triangulation, préciser les choix des stations astronomiques, ou fournir les indications nécessaires pour y rattacher les chaînes principales, et si, en vertu de ses attributions légales et de la composition de son personnel, le Bureau des longitudes lui offre, dans la réunion permanente de ses géomètres, de ses astronomes et de ses artistes, un puissant secours, le Dépôt de la Guerre nous donnerait en revanche, par la collaboration de quelques jeunes et savants officiers, l'unique moyen qui se présente de mener à bonne fin l'œuvre projetée, sans détourner d'autres établissements publics de leurs travaux ordinaires, et sans charger de dépenses considérables le budget d'État²⁸ ».

François Perrier est admis au Bureau des longitudes en 1873 et devient membre de l'Académie des sciences en 1880. Cela bénéficie aussi à sa carrière militaire : en 1887, le général Perrier parvient à transformer le Dépôt de la Guerre en un Service géographique de l'armée qui est organisé en trois sections (cartographie, topographie et géodésie) au-dessous desquelles il y a la géodésie, première étape de la fabrication d'une carte. Avec Perrier, Faye fréquente assidûment l'association géodésique internationale, de laquelle il devient un membre prestigieux et dont il sera président de 1893 jusqu'à sa mort.

Grâce à Faye, le Bureau des longitudes a également trouvé un lieu où se réunir : Depuis la fin de l'année 1874, les séances hebdomadaires ont lieu quai de Conti, au palais de l'Institut²⁹. Le Bureau des longitudes est progressivement devenu un carrefour pour science, armée, industrie et État. Il constitue ainsi un lieu d'administration de la science française, qui promeut, encourage, développe les sciences appliquées, réalise l'expertise de nouvelles techniques et les diffuse.

Dès 1893, Faye et d'autres membres du Bureau des longitudes souhaitent provoquer une nouvelle mesure géodésique en Amérique du Sud pour reconstituer l'arc réalisé au XVIII^e siècle par Charles Marie de La Condamine, Pierre Bouguer et Louis Godin. Cela permettrait d'utiliser de nouvelles méthodes et des instruments plus précis. Mais les membres du Bureau des longitudes pensent qu'il est aussi urgent d'achever l'observatoire de Quito « en sorte que la France le prenne en charge » et d'établir une station astronomique sur les îles Galápagos. Faye souhaite que la mission soit confiée aux officiers du Service géographique de l'armée alors que d'autres membres du Bureau, et en particulier l'ingénieur hydrographe Anatole Bouquet de la Grye, pensent que les opérations pourraient être partagées avec les ingénieurs de l'école des Ponts et Chaussées. Le débat porte aussi sur les mesures qu'on devra réaliser en Equateur car divers membres du Bureau, et Faye tout particulièrement, sollicitent d'utiliser le pendule tout au long de la chaîne de triangulation géodésique. Le moment est particulièrement bien choisi car, depuis 1898, le lieutenant du *Coast and Geodetic Survey* des États-Unis a demandé à l'association géodésique internationale que son pays soit chargé, seul, de la révision de l'arc de méridien en Amérique du Sud. Faye et le général Léon Bassot - l'élève de Perrier et directeur du Service géographique de l'armée - qui représentent la France à l'association, revendiquent la « *priorité morale* » de la France en Équateur, à cause de la mission des académiciens au XVIII^e siècle. Ce prétexte est d'une certaine importance au sein de la prestigieuse assemblée et la France gagnera la bataille.

²⁸ H. Faye (rapporteur), 1864, « Sur l'état actuel de la Géodésie ... », *op. cit.*

²⁹ Nicole Capitaine, *Le Bureau des longitudes – Activités et missions issues de son histoire*, conférence donnée à l'Académie de Marine, 23 novembre 2011. Voir aussi l'article de Guy Boistel dans ce volume. L'inauguration des nouveaux locaux du Bureau des longitudes est rapportée au *Journal officiel de la république française*, n° 271, dimanche 3 octobre 1875, p. 8474-8475.

Sollicité par l'association géodésique internationale, le gouvernement français va financer la mission en Amérique du Sud. En 1901, Faye, Bassot et Henri Poincaré, ce dernier élu au Bureau des longitudes en novembre 1892, parviennent à faire engager la France dans une nouvelle mesure d'un arc de méridien terrestre³⁰. Bien que Faye ne voie pas l'aboutissement de la mission, il a sans doute trouvé, dans ses nouveaux alliés au sein du Bureau des longitudes, les continuateurs du projet géodésique.

Conclusion

Avec Faye, la géodésie a progressivement acquis un statut de science autonome de l'astronomie. Faye attribue aux moins trois rôles à la géodésie : tout d'abord, un rôle instrumental qui consiste dans le test et l'innovation des instruments de précision, ce qui est un bienfait économique pour la société. Deuxième rôle, politique, car la géodésie constitue le lien naturel entre science, pouvoir et guerre dans l'établissement de l'État Occidental au XIX^e siècle. Il suffit de penser, pour cela, qu'elle constitue la première étape de la cartographie et le terrain idéal de collaboration entre savants, officiers militaires et fabricants d'instruments de précision. Troisième rôle, scientifique, car la géodésie concerne, à cette époque, toute une variété de disciplines parmi lesquelles la géologie et les sciences géophysiques (séismologie et électricité terrestre).

Pour mesurer les détails de la contribution de Faye et d'autres membres du Bureau des longitudes dans le domaine de la géodésie, il faudrait pourtant mieux étudier les procès-verbaux des séances dans la période 1861-1902, et considérer davantage les échanges entre Faye et les autres membres du Bureau, en particulier les officiers militaires. Un indice que ces échanges sont importants est le décret de 1890 concernant le Bureau des longitudes, dans lequel il est précisé que les progrès dans les domaines de la géodésie et des « *perfectionnements qui en sont la conséquence au point de vue technique* » rendent nécessaire de « *rattacher plus étroitement au Bureau des longitudes des services chargés, dans différents départements ministériels, d'utiliser ces progrès* ». Ainsi, les trois représentants du Service géographique de l'armée, du Service hydrographique de la Marine et du Service de nivellement du Ministère des Travaux publics, deviennent par décrets membres adjoints au Bureau des longitudes³¹. C'est peut-être là la meilleure leçon tirée de la correction de l'arc de méridien réalisée par le capitaine François Perrier.

Si Faye fut, pour reprendre les mots de Poincaré, un « *seigneur d'idées* », il me semble néanmoins qu'il demeure un acteur du passage entre une ancienne manière de pratiquer la géodésie – la géodésie géométrique –, et une manière plus neuve et déjà pratiquée à l'étranger, la géodésie dynamique. Là où Poincaré demandait déjà que des mesures d'intensité de la pesanteur fussent réalisées partout sur le globe terrestre, Faye demeure ancré sur des spéculations. C'est Poincaré qui donnera à la géodésie des fondements théoriques lui permettant de franchir le cap vers la géodésie dynamique.



³⁰ Martina Schiavon, 2006, « Les officiers géodésiens du Service géographique de l'armée et la mesure de l'arc de méridien de Quito (1901-1906) », *Histoire & Mesure*, XXI-2, pp. 55-94.

³¹ Décret du 14 mars 1890, *Lois, décrets, ordonnances, arrêtés et décisions concernant le Bureau des longitudes*, Paris : imprimerie nationale, 1909.